

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開実用新案公報(U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平6-13109

(43)公開日 平成6年(1994)2月18日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	片内整理番号	FI	技術表示箇所
H 0 1 F 17/00		D 7129-5E		
15/00		D 7129-5E		
H 0 1 G 4/40	3 2 1	9174-5E		
H 0 3 H 7/075		A 8321-5J		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 3 頁)

(21)出願番号 実願平4-6345  
(22)出願日 平成4年(1992)1月20日

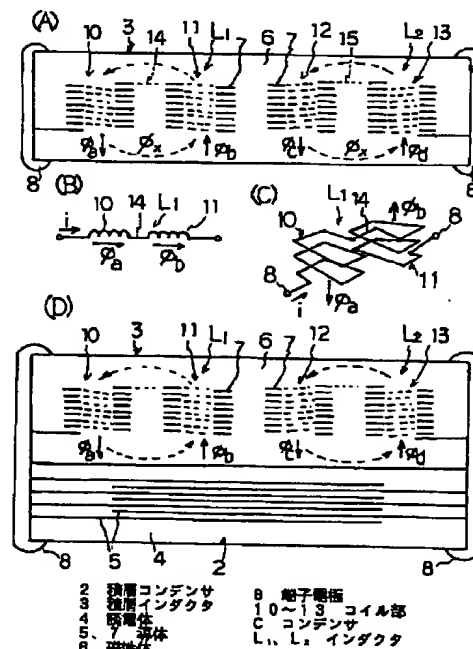
(71)出願人 000003067  
ティーディーケイ株式会社  
東京都中央区日本橋1丁目13番1号  
(72)考案者 馬目 千里  
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内  
(72)考案者 安田 克治  
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内  
(74)代理人 弁理士 若田 勝一

(54)【考案の名称】 ノイズ対策用積層型電子部品

(57)【要約】

【目的】高域にわたり優れたノイズ除去効果が得られるノイズ対策用積層型電子部品を提供する。

【構成】磁性体6とコイル形成用導体7とが積層された焼結体でなり、少なくとも2個のコイル部10～13が横並びまたは縦積みになるインダクタ3を形成する。少なくとも2個のコイル部10と11、12と13は電気的に導通であり、かつ相互に隣り合って導通するコイル部10と11、12と13はコイル部に流れる電流により発生した磁束がコイル部中心において相互に相加わるように接続されている。積層インダクタ3の少なくとも片面に、積層コンデンサ2を重畳する場合もある。



1

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】磁性体とコイル形成用導体とが積層された焼結体であり、少なくとも2個のコイル部が横並びまたは縦積みとなるようにインダクタを形成し、少なくとも2個のコイル部は電気的に導通であり、かつ相互に隣り合って導通するコイル部はコイル部に流れる電流により発生した磁束がコイル部中心において相互に相加わるように接続されていることを特徴とするノイズ対策用積層型電子部品。

【請求項2】請求項1のインダクタの少なくとも片面に、積層コンデンサを重畳してなることを特徴とするノイズ対策用積層型電子部品。

【図面の簡単な説明】

【図1】(A)は本考案による積層型電子部品の一実施例を示す断面図、(B)はその回路図、(C)はそのコイル部の構成を示す斜視図、(D)は本考案の他の実施例を示す断面図である。

【図2】(a)～(f)は本考案の他の実施例の製造工程図、(g)はその発生磁束の説明図である。

【図3】(A)は図2の実施例のノイズ減衰量の周波数×20

2

\*特性図、(B)は図2の実施例にコンデンサを組合わせた電子部品のノイズ減衰量の周波数特性図であり、それぞれ磁束発生方向を同じにした場合のノイズ減衰量の周波数特性図である。

【図4】(A)は本考案の他の実施例のコイル部の構成を示す斜視図、(B)は本考案の他の実施例を示す断面図である。

【図5】(A)は従来の積層型電子部品を示す断面図、(B)はその回路図である。

【符号の説明】

2 積層コンデンサ

3 積層インダクタ

4 誘電体

5、7 導体

6 磁性体

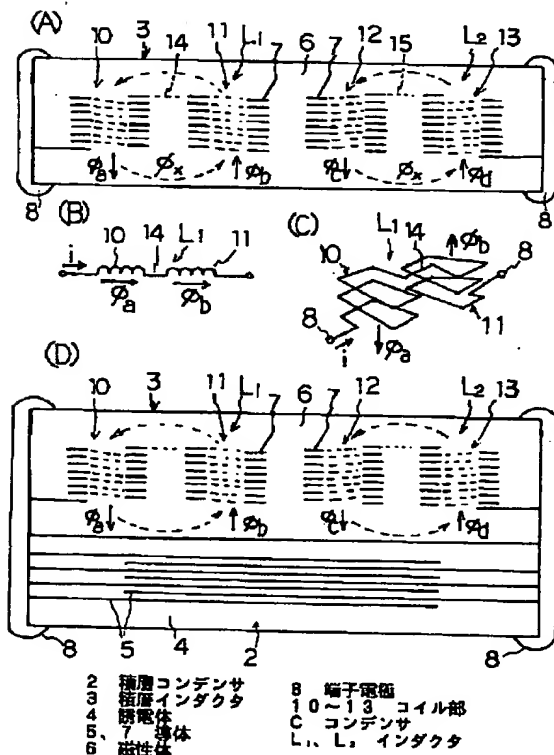
8 端子電極

10～13 コイル部

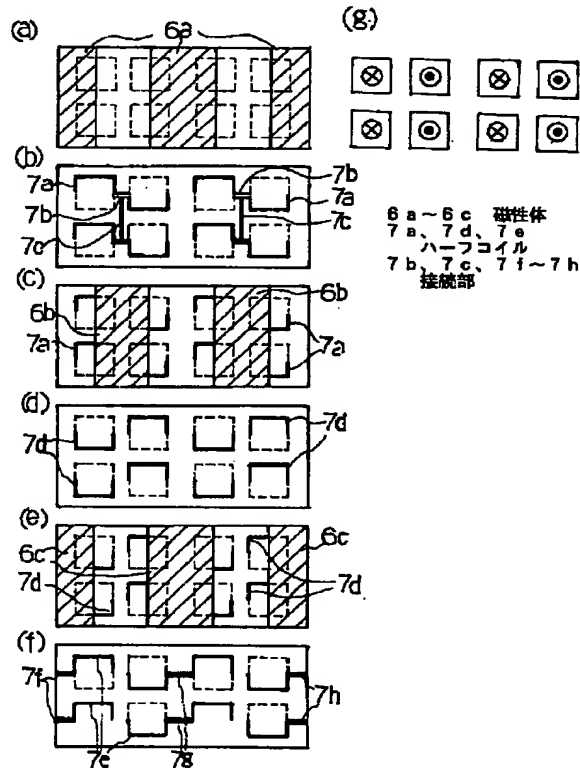
C コンデンサ

L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub> インダクタ

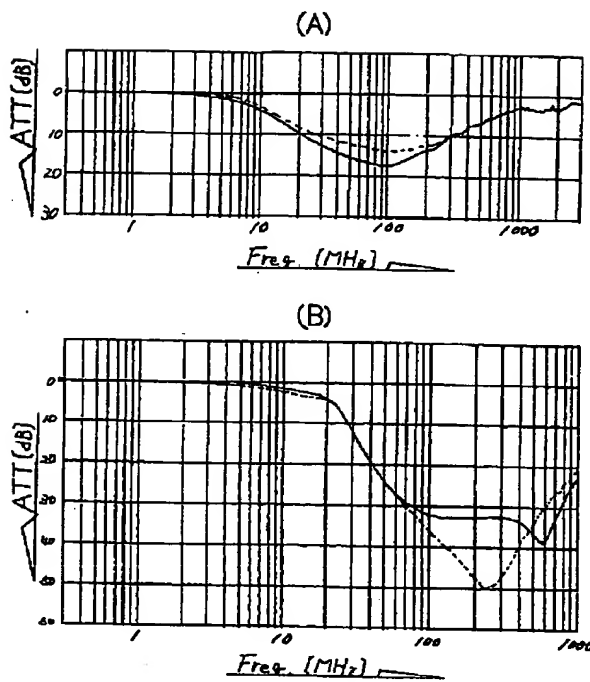
【図1】



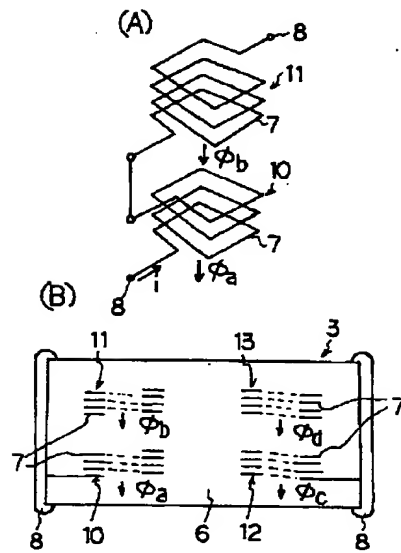
【図2】



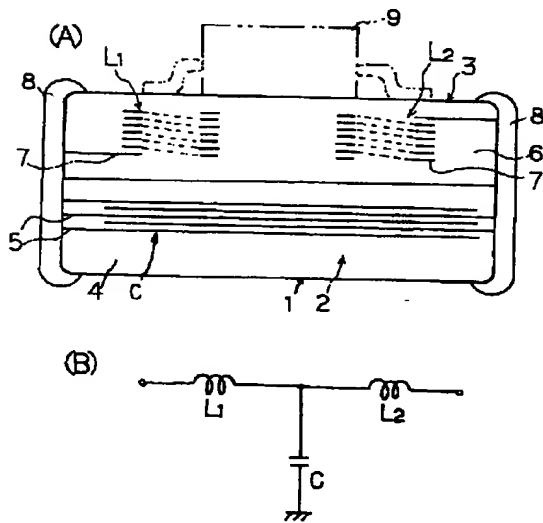
【図3】



【図4】



【図5】



## 【考案の詳細な説明】

## 【0001】

## 【産業上の利用分野】

本考案は、積層構造の焼結体により構成される積層インダクタ、あるいは積層インダクタに積層コンデンサを重畳してなるノイズ対策用積層型電子部品に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術と考案が解決しようとする課題】

図5(A)は従来のノイズ対策用積層型電子部品である積層インダクタの一例を示す断面図であり、1は、積層コンデンサ2と積層インダクタ3とが重畳された積層体であり、該積層体1は、誘電体4と電極用導体5、および磁性体6とコイル用導体7とを、印刷法や生シートを重ねることにより積層し、焼結することにより作製される。8は積層体1の側面に導電ペーストを塗布して焼結することにより形成された端子電極である。この積層型電子部品は、積層体1のみで構成される場合と、電子部品9を搭載して用いる場合もある。

## 【0003】

従来図5(B)はこのような従来の積層型電子部品により構成されるLCフィルタの回路の一例図であり、コンデンサCおよびインダクタ $L_1$ 、 $L_2$ はそれぞれ前記積層コンデンサ2、積層インダクタ3の内部に形成されるものである。

## 【0004】

このような従来の積層型電子部品においては、積層インダクタ3内に形成される1個以上のインダクタ $L_1$ 、 $L_2$ は、それぞれ1個のコイル部でなるものであり、コイルのインピーダンスだけを利用してノイズを除去していたため、ノイズ除去効果が弱いという問題点があった

本考案は、上記問題点に鑑み、高域にわたり優れたノイズ除去効果が得られるノイズ対策用積層型電子部品を提供することを目的とする。

## 【0005】

## 【課題を解決するための手段】

この目的を達成するため、本考案は、磁性体とコイル形成用導体とが積層され

た焼結体でなり、少なくとも2個のコイル部が横並びまたは縦積みとなるようにインダクタを形成し、少なくとも2個のコイル部は電氣的に導通であり、かつ相互に隣り合って導通するコイル部はコイル部に流れる電流により発生した磁束がコイル部中心において相互に相加わるように接続されていることを特徴とする。積層インダクタの片面または両面に積層コンデンサを重畳する場合もある。

#### 【0006】

##### 【作用】

本考案の積層型電子部品は、上述の構造を有するので、1つのインダクタを構成する1つのコイル部で発生した磁束が、該コイル部に電氣的に接続された他のコイル部を通り、ノイズエネルギーを妨げる作用をなす。

#### 【0007】

##### 【実施例】

図1(A)は本考案によるノイズ対策用積層型電子部品の一実施例を示す断面図であり、図5と同じ符号は同じ機能を有する部材である。積層インダクタ $L_1$ は、複数個のコイル部10、11が横並びに、かつ両コイル部10、11の間は導体14により接続される。積層インダクタ $L_2$ も同様に、コイル部12、13が横並びに、かつ両コイル部12、13の間は導体15により接続される。図1(B)はインダクタ $L_1$ の回路、図1(C)は隣接するコイル部10、11を構成する導体7の結線構造を示す斜視図である。これらの図に示すように、インダクタ $L_1$ において、コイル形成用導体7を流れる電流 $i$ により一方のコイル部10(または11)で発生した磁束 $\Phi_a$ (または $\Phi_b$ )の一部 $\Phi_x$ は、他方のコイル部11(または10)で発生した磁束 $\Phi_b$ (または $\Phi_a$ )に加わるように巻き方向が設定されている。インダクタ $L_2$ のコイル部12、13の発生磁束 $\Phi_c$ と $\Phi_d$ との関係も前記コイル部10、11におけるコイル部の巻き方向と同様に設定されている。

#### 【0008】

このように構成すれば、ノイズ電流 $i$ を高域まで有効に減少させることができる。

#### 【0009】

このような複合インダクタは、フェライト粉とバインダーとからなる磁性体ペーストと、Ag、Ag-Pd、Cu、Ni、Pd等の金属粉をバインダーに混入した導体ペーストでなる外部接続用導体7とを交互に印刷し焼結することにより作製される。端子電極8は前述のように後付けされる。この他、磁性体の生シートと、導体の生シートを重ねてプレスし焼成することによっても実現できる。生シートを使用する場合には、予めコイル部接続用スルーホールを形成しかつ表面に例えば1ターンごとのコイル用導体を形成した磁性体シートを重ねて一体に形成し、焼成して作製する。

#### 【0010】

図1(D)は(A)のように構成された積層インダクタに積層コンデンサ2を重ねさせて例えば図4(B)のような回路を構成したものである。積層コンデンサ2は、積層インダクタの表裏面に形成しても良い。

#### 【0011】

図2は本考案による積層インダクタの他の実施例を作製する場合の工程図である。本実施例においては、(a)に示すように、絶縁体あるいは積層コンデンサ上に、フェライト粉をバインダーに混入した電気絶縁性の磁性体ペーストでなる下ベース6aを印刷する。

#### 【0012】

次に(b)に示すように、導体ペーストでなる8組のハーフコイル(コイル巻き始め)7aを印刷する。7b、7cは各ハーフコイル7a間の接続部である。

#### 【0013】

次に(c)に示すように、ハーフコイル7aの間に、電気絶縁性の磁性体ペーストでなるインダクタ層間磁性体6bを印刷し、続いて(d)に示すように、前記ハーフコイル7aにつながるハーフコイル7dを印刷する。

#### 【0014】

次に(e)に示すようにインダクタ層間磁性体6cを印刷し、その上に(f)に示すように、前記ハーフコイル7dにつながるハーフコイル7eおよび接続部7f、7g、7hを印刷する。

#### 【0015】

図2 (g) は本実施例において、磁束発生方向を示すものある。すなわち、図2 (g) における各枠はそれぞれ図2 (b) ~ (f) に示したハーフコイル7 a ~ 7 eにより形成されるコイル部を示しており、枠内の×印は接続部7 fから7 hに電流が流れる場合に磁束が紙面の表面より裏面に発生することを示し、●印は反対に紙面の裏面より表面に発生することを示している。このように、隣接コイル部においては発生磁束の向きが反対になる。

#### 【0016】

図3 (A) は横3.2 mm×縦1.6 mmのサイズのチップにおいて、チップ内に横並びに2個のコイル部を形成し、各コイル部のターン数2.5とし、各コイル部の一周の長さを2.59 mm、各コイル部間のピッチを1.45 mmとして高周波ノイズを加えた場合のノイズ減衰量の周波数特性図であり、実線は図2 (g) のように交互に磁束方向が逆向きになるようにした場合、点線は全コイル部において発生磁束の向きが同じになるようにした場合である。図3 (A) から明白なように、磁束の方向を逆向きにする本実施例による場合の方がノイズ低減効果が高い。

#### 【0017】

また、図3 (B) は図3 (A) で示した特性を有するインダクタに100 pFの積層コンデンサを一体構造で積層し、そのコンデンサを2個のコイル部どうしの接続部に接続して図4 (B) の回路を構成した場合のノイズ減衰量の周波数特性図であり、実線は図2の実施例の場合、点線は発生磁束の向きが同じになるようにした場合である。図3 (B) から明白なように、本実施例による場合の方がより高域までノイズを低減できる。

#### 【0018】

図4 (A) は本考案の他の実施例のコイル部の構成を示す斜視図であり、本実施例は、互いに電氣的に接続された複数個（本例は2個）のコイル部10、11が縦積みになるように構成すると共に、コイル部10、11で発生する磁束 $\Phi_1$ と $\Phi_2$ が互いに加わるように構成したものである。図4 (B) は図4 (A) の応用例であり、インダクタ3の内部に前記縦積み構成のコイル部を2組（10と11、12と13）備えたものであり、このように、縦積み構成した場合にも前



記同様に特性の向上が達成できる。

【0019】

【考案の効果】

本考案によれば、相互に接続される複数個のコイル部を横並びまたは縦積みに形成し、隣接コイル部の発生磁束が相加わるようにしたので、高域におけるノイズ低減効果の優れた積層型電子部品が得られる。